

1/5/2 (Item 2 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2007 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0007703263 - Drawing available  
WPI ACC NO: 1996-325632/ 199633  
XRPX Acc No: N1996-274143  
Reference method of network node for wide area network and local  
area  
network - by searching for end node address if end node is  
registered in  
network as specified by address list data acquired by start node  
address  
Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ)  
Inventor: OSADA  
Patent Family (1 patents, 1 countries)  
Patent Application  
Number Kind Date Number Kind Date  
Update  
JP 8147231 A 19960607 JP 1994289803 A 19941124  
199633 B

Priority Applications (no., kind, date): JP 1994289803 A  
19941124

Patent Details  
Number Kind Lan Pg Dwg Filing Notes  
JP 8147231 A JA 23 19

#### Alerting Abstract JP A

The method entails acquiring a reference start node address and  
a  
reference end node address in the first process using a computer  
terminal.  
The start node address begins the search for a called party while  
the end  
node address terminates the search. A message is exchanged between  
the  
start and the end node addresses.

The start node address acquires an address list data when it  
transmits to  
the end node. The address list data determines if the end node is  
registered in a network. A non-registered node is distinguished  
from the  
list and the address list is stored in a file. If the end node is  
registered, the node is searched to establish communication.

USE/ADVANTAGE - For e.g. transmission control protocol and  
simple network  
management protocol. Searches for end node address sequentially  
and  
automatically in large-scale network system.

Title Terms/Index Terms/Additional Words: REFERENCE; METHOD;  
NETWORK; NODE;

WIDE; AREA; LOCAL; SEARCH; END; ADDRESS; REGISTER; SPECIFIED;  
LIST; DATA;  
ACQUIRE; START; WAN; LAN

Class Codes

International Classification (Main): G06F-013/00  
(Additional/Secondary): H04L-012/00

File Segment: EPI;

DWPI Class: T01; W01

Manual Codes (EPI/S-X): T01-H07C; T01-M02A1; W01-A06A; W01-A06B5A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-147231

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 5	7368-5E		
H 0 4 L 12/00		9466-5K	H 0 4 L 11/ 00	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平6-289803

(22) 出願日 平成6年(1994)11月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 長田 純

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

情報システム製作所内

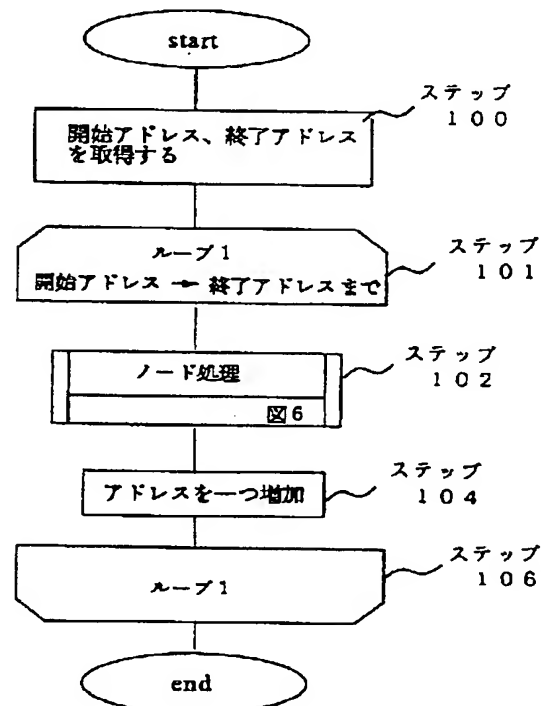
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ネットワークノードの検索方法

(57) 【要約】

【目的】 T C P / I P ネットワーク上に接続されたコンピュータノード自動的に発見する方法を提供する。

【構成】 発見を開始するアドレス（探索開始アドレス）と発見を終了するアドレス（探索終了アドレス）を取得する。そして取得した開始アドレスから終了アドレスまで順番に S N M P 通信を行ないアドレスリストを取得する（通信できない場合は無視する）。取得したアドレスリストからノードの接続状況を判断しファイル（データベース）等に記録してゆく。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワーク上に接続されたコンピュータノードの検索方法において、  
検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第 1 の工程と、  
前記検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第 2 の工程と、  
前記第 2 の工程でメッセージに応答したノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得するための第 3 の工程と、  
前記第 3 の工程で取得したアドレスリスト情報から未登録のノードを判別してファイルに格納する第 4 の工程と、

前記第 1 の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第 5 の工程と、を有することを特徴とするネットワークノードの検索方法。

【請求項 2】 ネットワーク上に接続されたコンピュータノードの検索方法において、  
検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第 1 の工程と、  
前記検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第 2 の工程と、  
前記第 2 の工程でメッセージに応答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するネットワークノード情報を順次取得する第 3 の工程と、  
前記第 2 の工程でメッセージに応答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得する第 4 の工程と、  
該ノードが未登録であるか否かを判断し未登録の場合に前記取得情報をファイルに格納する第 5 の工程と、  
前記第 1 の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第 6 の工程と、からなることを特徴とするネットワークノードの検索方法。

【請求項 3】 ネットワーク上に接続されたコンピュータノードの検索方法において、  
検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第 1 の工程と、  
前記検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第 2 の工程と、  
前記第 2 の工程でメッセージに応答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するネットワークノード情報を順次取得する第 3 の工程と、  
前記第 2 の工程でメッセージに応答したノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得する第 4 の工程と、  
該ノードが未登録であるか否かを判断し未登録の場合に前記取得情報をファイルに格納する第 5 の工程と、  
前記第 1 の工程で取得した検索範囲内において検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第 6 の工程と、からなることを特徴とするネットワークノードの検索方法。

【請求項 4】 前記ファイル格納工程はネットワークノ

## 2

ードから取得したアドレスリスト情報に対応した各ノードにメッセージを送信し該ノードが通信可能状態にあるか否かを確認した後ファイルへの格納工程へ移行するようにしたことを特徴とする請求項第 1 項乃至第 3 項のいずれかに記載のネットワークノードの検索方法。

【請求項 5】 ネットワーク上に接続されたコンピュータノードの検索方法において、  
検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第 1 の工程と、

10 前記検索範囲内のノードアドレスに対し該ノードからのエコーを要求するエコー要求メッセージの送受信を行なう第 2 の工程と、

前記第 2 の工程で応答のあったノードに対し該ノードが未登録か否かを判別し、未登録の場合にファイルに格納する第 3 の工程と、

前記第 1 の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第 4 の工程と、を有することを特徴とするネットワークノードの検索方法。

【請求項 6】 前記ネットワークノードの検索工程を一定の周期間隔で繰返して実行するようにしたことを特徴とする請求項第 1 項乃至第 5 項のいずれかに記載のネットワークノードの検索方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はコンピュータネットワークに接続されたノードの自動発見方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コンピュータネットワークは通信可能なコンピュータ（ノード）を伝送路上で接続したものであり、伝送媒体としては、光ケーブル、同軸ケーブル、電話回線等種々なものが使用されており、接続機能を持ったノードによりこれらを接続することが可能である。代表的なネットワークの形態としては、主に同軸ケーブルを使用した、近接地域内のネットワークであるローカルエリアネットワーク（LAN）や電話回線や衛星を使った広域ネットワーク（WAN）がある。

【0003】 通信を行なうためには、事前に通信するノード間における取り決め（通信プロトコル）が必要であり、現在は伝送制御プロトコル／インターネット（TCP／IP）プロトコルが広く用いられている。これは、もともとアメリカの防衛高度研究企画庁（DARPA）により開発されたものであるが、現在は国内でも大学、産業界に広く普及している。そして、この TCP／IP プロトコルのネットワーク上にあるノードを管理するために簡易ネットワークプロトコル（SNMP）が開発されており、これもまた広く普及し今日に至っている。

【0004】 ネットワーク上ではノードが頻繁に追加されたり、取り外されたりするため、その構成は常時変化する。ネットワーク構成が変化すると、大きな問題が生

## 3

ずることがある。ネットワークの管理者は、管理するネットワーク内での障害の解決や予防のため、ネットワークの状況を常に把握しておくべきであるが、場合によってはそれが不可能なことがある。ネットワーク範囲がごく小さな場合には、同軸ケーブルなどの物理的な伝送路をたどっていけば、ノードの構成を何とか知ることができる場合もあるが、ビル内に敷設されたLANや電話回線や専用線で接続されたWANなどの場合は、ケーブルをたどることはできず、ノードの接続状況を知ることは不可能である。またネットワークには通信可能なノードの他にも、同種の二つのネットワーク間を接続するリピータやブリッジ、異種のネットワークの接続も可能なルータ／ゲートウェイなども存在している。これらの装置を用いればネットワークをさらに拡張したり、サブネットと呼ばれる論理的なネットワークを作ることが可能となる。反面、一つの物理伝送路でも論理的には複数のネットワークで共用される可能性があるため、管理者にとってはネットワークの状況把握を複雑にする要因となっている。

【0005】これまでは、ネットワークの構成を知る方法の一つとしては、特別なハードウェアをネットワーク内に挿入し、電気的な特性から、ノード間の距離をはかる方法があった。また、この他の方法として例えば特開平4-229742がある。これはTCP/IP上の簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)を用いて、ある公知のノードからアドレスリストを入手し、その得られたアドレスリスト中のノードからさらにアドレスリストを入手して行くという動作を繰り返すというものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のノード検索方法は以上のようにして行なわれていたので、小規模ネットワークに対しては適用可能であっても、ルータ／ゲートウェイ等のネットワークを拡張するための機器が途中に介在した場合に対処しきれないという問題点があった。また、ノード検索の実行に当たっては、予め公知のノードが必ず存在していなければならない、そのための予備知識が必要とされるという問題点があった。さらに、アドレスリストの取得動作を反復するため小型、低能力のコンピュータでは性能面で問題が発生し、少なくとも中規模程度のネットワークにおいては、ノードや各種中継機器を簡便に発見するネットワーク管理手段が必要である。

【0007】この発明は上記の様な問題点を解消するためになされたもので、ルータ／ゲートウェイ等のネットワーク拡張機器が途中に介在した中規模、大規模構成のネットワークにおいて、予めネットワーク構成に関する予備知識がなくても、ノード及び各種中継機器の検索を容易に行なえる方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

## 4

【課題を解決するための手段】第1の発明に係わるネットワークノードの検索方法は、検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第1の工程と、検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第2の工程と、メッセージに应答したノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得するための第3の工程と、第3の工程で取得したアドレスリスト情報から未登録のノードを判別してファイルに格納する第4の工程と、第1の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第5の工程と、を有するようにしたものである。

【0009】第2の発明に係わるネットワークノードの検索方法は、検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第1の工程と、検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第2の工程と、第2の工程でメッセージに应答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するネットワークノード情報を順次取得する第3の工程と、第2の工程でメッセージに应答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得する第4の工程と、該ノードが未登録であるか否かを判断し未登録の場合に前記取得情報をファイルに格納する第5の工程と、第1の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第6の工程と、を有するようにしたものである。

【0010】第3の発明に係わるネットワークノードの検索方法は、検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第1の工程と、検索範囲内のノードアドレスに対してメッセージの送受信を行なう第2の工程と、第2の工程でメッセージに应答したノードがネットワーク接続機能を有する場合に該ノードが保持するネットワークノード情報を順次取得する第3の工程と、第2の工程でメッセージに应答したノードが保持するアドレスリスト情報を順次取得する第4の工程と、該ノードが未登録であるか否かを判断し未登録の場合に前記取得情報をファイルに格納する第5の工程と、第1の工程で取得した検索範囲内において検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第6の工程と、を有するようにしたものである。

【0011】第4の発明は、第1乃至第3の発明に係わるネットワークノードの検索方法において、前記ファイル格納工程はネットワークノードから取得したアドレスリスト情報に対応した各ノードにメッセージを送信し該ノードが通信可能状態にあるか否かを確認した後、ファイルへの格納工程へ移行するようにしたものである。

【0012】第5の発明は、検索開始ノードアドレスおよび検索終了ノードアドレスを取得する第1の工程と、検索範囲内のノードアドレスに対しエコー要求メッセージの送受信を行なう第2の工程と、第2の工程で应答の

## 5

あったノードに対し該ノードが未登録か否かを判別し、未登録の場合にファイルに格納する第3の工程と、第1の工程で取得した検索範囲内における検索対象ノードアドレスを順次求めて行く第4の工程とを有するようにしたものである。

【0013】また、第6の発明は、第1乃至第5の発明に係わるネットワークノードの検索方法において、ネットワークノードの検索工程を一定の周期間隔で繰返して実行するようにしたものである。

## 【0014】

【作用】この発明に係わるネットワークノードの検索方法では、検索範囲内のノードへメッセージを送信し、応答があったノードが保持しているアドレスリスト情報を順次取得し、未登録ノードを判別してファイルへ登録して行く。

【0015】また、この第2の発明に係わるネットワークノードの検索方法では、指定範囲内のノードにおいてルータ・ゲートウェイなどのネットワーク接続機能を有するノードを検索し、該ノードが保持するネットワークに関するノード情報を取得しファイルへ登録する。

【0016】また、この第3の発明に係わるネットワークノードの検索方法では、指定範囲内のノードにおいてルータ・ゲートウェイなどのネットワーク接続機能を有するノードが保持するネットワークに関するノード情報の取得に加えて、一般のノードが保持しているアドレスリスト情報をも取得しこれらをファイルへ登録する

【0017】また、この第4の発明は、第1乃至第3の発明に係わるネットワークノードの検索方法において、取得した情報をファイルへ登録する際に、取得したアドレスリスト情報に基づき該ノードにエコー要求メッセージを送信し、正常に応答が返されてきたノードに関する情報のみを登録する。

【0018】さらに、この第5の発明に係わるネットワークノードの検索方法では検索範囲内のノードへエコー要求メッセージを送信し、応答があったノードが未登録であるか否かを判別し、未登録であればファイルへ登録して行く。

【0019】加えて、この第6の発明は第1乃至第5の発明に係わるネットワークノードの検索方法において、該工程を一定の周期間隔で繰返し実行する。

## 【0020】

## 【実施例】

実施例1. 以下、この発明の第1の実施例を図1乃至図6について説明する。図1は、この発明に係わるノード検出システム装置のハードウェア構成図である。図において、14は本装置の内部の各部分を接続しているシステムバス、1はデータ入力に使用されるキーボード、10は本発明に係わるノード検出ソフトウェア、3はノード検出ソフトウェアの格納及びノード検出ソフトウェアによって発見されたノードを登録したり、情報の一時的

## 6

な保存領域として使用されるディスク装置、12はオペレーティングシステム、13はネットワークに接続された他のノードとの間で通信を行なうネットワークソフトウェア、5は主メモリ装置、2はノード検出システム装置と外部のネットワーク15を接続するネットワークインターフェイスである。

【0021】図2は、この発明の実施例を説明するためのネットワーク図である。図において、26、および27は各々ネットワーク区画を表し、ネットワーク区画26はコンピュータノード20、21、22、23から構成され、一方ネットワーク区画27はコンピュータノード24、25から構成されていることを示している。ここで、図中において21、23、24で示したノードは、ネットワークソフトウェア13構成として、SNMPリクエストプロトコルに対する応答機能を有するSNMPエージェントが動作しているノードを示す。さらに、20はこの発明に係わるノード検出システム装置であり、23はネットワーク接続機能を有しネットワーク区画26と27を接続するルータである。なお、各コンピュータノードに付した番号（例えば、133.141.0.1）は、そのノードが有するIPアドレスを表し、ネットワーク内で各ノードを一意に識別するために使用されるものであり、ネットワーク接続機能を有するルータ23はネットワーク区画26に対しては133.141.0.6というアドレスを、またネットワーク区画27に対しては133.141.1.7というIPアドレスを持っている。

【0022】図3はノード検出システムがノードの発見のために使用する簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)の構成を示した図である。SNMPはTCP/IPネットワークを管理するために開発されたプロトコルであり、SNMPプロトコルは必要な管理情報を要求して、その返答を受け取るというのが基本動作になっている。図において、30は要求メッセージを送信するマネージャ側ノード、31はマネージャのリクエストに応えるエージェント側ノードである。SNMPでは、オブジェクト識別子とインスタンス識別子を用いて取得可能な各管理情報(属性)を指定している。例えば、「インタフェースの送受信スピード」というと、これは管理対象の一般的なタイプを指しており、これをオブジェクト・タイプと呼ぶ。これに対して「ノードAの三枚目のインタフェースの送受信スピード」というと、これは現実のネットワーク上の実体(インスタンス)を指しており、オブジェクト・インスタンスと呼ばれる。そしてこのオブジェクト・タイプと、オブジェクト・インスタンスをある数字で表記したものを各々オブジェクト識別子、インスタンス識別子と呼ぶ。従って、マネージャとエージェントは、オブジェクト識別子とインスタンス識別子の二つを組み合わせ、ネットワーク上のどの実体に対して情報のやりとりを行なっているかを判別するこ

とができ、これにより管理情報の通信を行うことができる。なお、SNMPでは管理情報を一つずつ指定することになっており、複数の値をもつ管理情報を一度に指定することはできない。32はマネージャが管理情報を操作するために送信することができるGET、GETNEXT、SETという3種類のメッセージを示している。GETメッセージは「指定した識別子の管理情報を取得せよ」という意味のメッセージであり、GETNEXTメッセージは「指定した識別子の次の管理情報を取得せよ」という意味のメッセージである。さらにSETメッセージは「指定した識別子の管理情報に対して値を設定せよ」というものである。この場合の識別子とはオブジェクト識別子とインスタンス識別子のペアで作られた番号のことである。

【0023】図4は、IPアドレス部分41とMACアドレス部分42の対応付けによって構成されているアドレス変換テーブルである。TCP/IPでは通信するために、IPアドレスとMACアドレスの2つのアドレスを使用する。IPアドレスは図1のネットワークソフトウェア13で使用される4バイトの番号であり、MACアドレスはネットワークインターフェイス2に割り当てられる6バイトの番号である。各ノードはお互いに通信するためにIPアドレスとMACアドレスの対応付けを行う必要があり、これを解決するのがこのテーブルである。

【0024】次に動作について、図5及び図6に示すフローチャートに基づいて説明する。まずノード検出システムは、探索開始アドレスと終了アドレスを取得する（ステップ100）。これは、システムの利用者が検出対象とするノード範囲を指定するもので、キーボード1入力、あるいはディスク3からの読み込みによって指定する。ノード検出システム20はアドレスを取得後、図6に示すフローチャートに基づいてノード処理を行う（ステップ102）。ノード処理では、まず開始アドレスとして指定されたノードに対してSNMP要求メッセージを送信し、アドレス変換テーブルの取得を試みる（ステップ152）。ここで、アドレス変換テーブルは図4のような形式をしており、SNMPプロトコルではこのテーブルの情報を一行ずつしか取得することができないので、アドレス変換テーブル全体の情報を取得するために、ステップ150のループをもうけている。指定したノードに対して、所定の時間待っても応答がない場合、あるいは正常な応答を得られなかった場合には、該ノードに対する処理を終了（ステップ166）し、次の検索対象ノードアドレスを求める（ステップ104）。ステップ154において、指定したノードに対する応答が正常に戻ってきた場合は、ここで取得したノードアドレスがファイル（データベース）に既に登録済みであるかどうか、及びステップ100で指定された範囲内であるかどうかを判断する（ステップ156）。そのアドレ

スが未登録で且つ指定範囲内の場合には、そのアドレスをファイル（データベース）に登録（ステップ158）し、ステップ160へと処理を進める。一方、取得アドレスが登録済み、または指定範囲外の場合は、もはやアドレス登録の必要は無いのでステップ160へ直接進む。ステップ160は、ステップ150と対でループを構成しており、ステップ150の条件が満たされている間はステップ150～160間のループを繰り返し実行し、アドレス変換テーブル内のすべての情報を取得する。このようにして、検索対象ノードが所有するアドレス変換テーブル中のアドレスを全て取得し登録が終わったら、ステップ162で現在の検索対象ノードのIPアドレス（検索アドレス）が未登録かどうかを判断し、登録済であればステップ166を経てステップ104へ移り、未登録であれば検索アドレスをデータベースに登録（ステップ164）し、その後ステップ104でノードアドレスを一つ変化させ、新しく生成したノードアドレスがステップ101の終了条件を満たしていなければ（探索終了アドレスを越えていなければ）ステップ101～106間のループ処理を繰り返す。このような処理を繰り返すことにより、指定範囲内のノード検索を行うことが可能となる。

【0025】ここで、探索開始アドレスを133.141.0.1、また探索終了アドレスを133.141.0.10と指定した場合の具体例を考えてみる。ノード検出システムはステップ102において、まずIPアドレスが133.141.0.1のノードが保持しているアドレス変換テーブルを取得するためにSNMPメッセージを送信する。図2よりIPアドレスが133.141.0.1のノードは、SNMPエージェントが動作しているノード21なので応答が正常に戻ってくる。ここでノード133.141.0.1が図4に示すアドレス変換テーブルを保持していたとすると、最初メッセージの応答としてテーブルの最初の行である133.141.0.2の行が返される。ステップ156では、取得した133.141.0.2というアドレス情報がデータベースに登録されていないければ、このアドレスをファイルに登録し、アドレス変換テーブルからテーブルの最後行である133.141.1.1の行を取得するまでステップ150～160のループを繰り返して、アドレス変換テーブル内の全ての行を取得する。ステップ102が終了したらアドレスを一つ変化させ（ステップ104）、ステップ106で終了判定を行う。現在の検索アドレスは133.141.0.1であるので、新しい探索アドレスは133.141.0.2となる。探索終了アドレスは133.141.1.10であるので、処理はステップ102に戻される。新しく探索対象となったノード133.141.0.2は、図2で示すようにSNMPエージェントが動作していないので、ステップ154によってアドレス変換テーブル内容の取得動作を打

ち切られ、すぐに次の探索アドレスとして133. 141. 0. 3が生成され(ステップ104)た後、再びステップ102の処理が再開される。ここで、133. 141. 0. 3というノードは図2において存在しないので、このノードに対する処理もまたステップ154で中断され、次の探索アドレスへと処理が進められる。このようにして探索終了アドレスである133. 141. 0. 10まで、ノード探索が繰り返され、ネットワーク上における指定範囲内のノード検出が可能となる。

【0026】実施例2. この発明の第2の実施例を、図7乃至図9のフローチャートについて説明する。ルータやゲートウェイといったネットワーク間の接続機能を有するノードは、そのネットワークを跨って通信された情報が登録されるため、通常のノードに比べて多くの情報を蓄えている場合が多い。本実施例は、ネットワーク接続機能を有するノードのみを対象としてノード検出を行うようにしたものである。ステップ202で探索開始アドレス及び終了アドレスを取得した後、ステップ204〜214のループに入り、まずルータ処理(ステップ206)を行う。ルータ処理の流れ図を図8に示す。ルータ処理では、対象とするノードがネットワーク接続機能を持っているかどうか判断するための管理情報を取得するためにSNMPメッセージを送信する(ステップ220)。送信メッセージに対する返答を正常に受け取ったかどうか(ステップ222)の判断、および対象とするノードがネットワーク接続機能を有しているか否かの判断(ステップ224)を行ない、接続機能を持っていると判断された場合は、さらに各ネットワークボードのアドレスやサブネットなどの各種情報をSNMPメッセージにより取得し、その情報をファイル(データベース)に登録する(ステップ226)。ステップ222, 224の条件を満足しなかった場合は、ルータ処理を終えてステップ208へと移る。ルータ処理の結果、ノードが接続機能を有していた場合は、引き続きノード処理2

(ステップ210)が実行される。また、接続機能を有していなかった場合はノード処理をスキップし、ステップ212で次のノード探索アドレスを求める。ノード処理2は、既に実施例1で説明したのと同様に、次々にアドレス変換テーブルの行を取得し、そのアドレスの登録を行ってゆく。この実施例2におけるノード処理手順を図9に示している。図9は、実施例1のノード処理(図6)と基本的には同じであるが、図6のステップ154, 162, および164が省略されているところが異なる。実施例2におけるノード処理は、ステップ206のルータ処理により確認されているノードのみに実施され、更に、現在の検索対象アドレス(検索アドレス)はルータ処理によって既に登録されているはずであるから、これらの処理は必要ない。そして、アドレスの登録が終わったらノード探索アドレスを一つ変化させ、新しく生成させた探索アドレスが探索終了アドレスを越えて

いなければ、ステップ204へと戻り、探索終了アドレスまでループ処理を繰り返すことにより、指定アドレス範囲内のノードを検索して行く。

【0027】次に、探索開始アドレスを133. 141. 0. 1、探索終了アドレスを133. 141. 1. 10と指定した場合の具体例を考えてみる。まず、探索開始アドレスである133. 141. 0. 1がネットワーク接続機能を有しているかどうかを調べるためにSNMPメッセージを送る(ステップ220)。図2において、ノード133. 141. 0. 1はSNMPエージェントが動作しているがネットワーク接続機能を持たないので、ステップ224によりルータ処理は終了し、ステップ208を経てステップ212へと処理が進められる。ここで次のノード探索アドレスである133. 141. 0. 2が生成される。この新しいアドレスはまだ探索終了条件を満たしていないので、ステップ214は制御をステップ204へ戻し、ループ1が再開される。新しい探索アドレスである133. 141. 0. 2は、SNMPエージェントが動作していないので、ステップ222によってルータ処理は中断され、ステップ208を経てステップ212へと制御が移される。このようにして、ノード探索アドレスは133. 141. 0. 6まで進んでゆく。133. 141. 0. 6というアドレスを持つノードでは、SNMPエージェントが動作し、さらにネットワーク接続機能を持っているため、ステップ226により各通信ボードの持っている種々の情報が取り出された後、処理はノード処理(ステップ210)に進む。そして、ノード処理によりアドレス変換テーブルから次々とアドレス情報を取り出し、ファイル(データベース)に登録してゆく。このような処理の繰り返しを探索終了アドレスである133. 141. 1. 10まで行えば、指定範囲内のノード検索を行うことが可能となる。

【0028】この実施例によれば、ルータ/ゲートウェイなどのネットワーク接続装置に注目してノード検索を行なっているので、ネットワークに接続された状況把握の他に細かなサブネットの構成なども容易に判断することが可能になる。

【0029】実施例3. この発明の第3の実施例を、図10のフローチャートについて説明する。第2の実施例では、検索の対象をネットワーク接続機能を有するノードに限定していたが、本実施例ではルータ、ゲートウェイを含むすべてのSNMPノードを対象とする。ノード検索システムが検索指定範囲内のノードに対してSNMPメッセージを送信し、ルータ処理を行うステップ(ステップ250〜ステップ254)までは実施例2と同様である。ルータ処理の結果、メッセージに対する応答を受信したノードに対して、さらにノード処理3(ステップ258)を実行する。この実施例3におけるノード処理手順を図11に示している。図11は、実施例1のノ



ード処理 (図 6) と基本的には同じであるが、図 6 のステップ 154 が省略されているところが異なる。実施例 3 におけるノード処理は、ステップ 254 のルータ処理により確認されているノードのみに実施されるので、改めて確認する処理は必要ない。

【0030】本実施例によればルータ、ゲートウェイといったネットワーク接続機能を有するノードのみならず、SNMP エージェントが動作しているノードすべてを対象とするようにしたので、ネットワーク接続機能を有するノード以外にも指定範囲内のすべての SNMP エージェントが動作しているノードから情報を取得することができるので、検出洩れを少なくすることが可能となる。

【0031】実施例 4. さらに、第 3 の発明における他の実施例について図 12、および図 13 について説明する。第 3 の実施例と異なる点は、テンポラリファイルを利用して処理を 2 ステージに分けて行うようにしていることである。以下に動作について説明する。ノード検索システムは、まずループ 1 で探索アドレスから終了アドレスまでルータ処理 2 を行う (ステップ 302 ~ 308)。ルータ処理 2 の処理のフローチャートを図 13 に示す。ルータ処理 2 は図 8 のルータ処理とほぼ同じであるが、ステップ 358 の処理が追加されている。ステップ 358 は SNMP エージェントが動作しているノードのアドレスを次のループ 2 の処理で使用するために、テンポラリファイルに記録するための処理を行う。このようにしてループ 1 が終了したらループ 2 に入り、今度はテンポラリファイルに登録されたノードアドレスを順番に取り出し、そのノードに対してノード処理を行ない、取得されたアドレスリストをファイルに登録してゆく。このような方法によって、第 3 の発明と同じくノードの発見洩れを少なくすることが可能となる。

【0032】実施例 5. 本発明の第 5 の実施例を、図 14 乃至図 16 について説明する。これまでの実施例ではアドレス変換テーブルから得られたノードアドレスを全て登録していたが、本実施例ではアドレス変換テーブルからアドレス情報を取得しそのノードを登録する際に、ノードの存在の有無を確認してから登録を行うようにしたものである。即ち、アドレス変換テーブルから取得されたアドレス情報に基づいて、そのノードの存在を確認してから登録する方法である。ネットワーク上でのノードの存在の有無を確認する方法としては、インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP プロトコル) が考えられる。ICMP プロトコルはネットワーク上のノードにエラーを報告したり、予想されない状況発生を通知するためのもので、TCP/IP では必須と考えられているプロトコルである。このプロトコルの中に ICMP エコー要求というメッセージがあり、このメッセージを用いれば目的とするアドレスを有するノードがアクティブ状態にあって、通信可能であるか否かを判断するこ

とが可能となる。

【0033】次に動作について説明する。ノード検索システムは、まずステップ 400 で探索開始アドレス、終了アドレスを取得した後、ノード処理 4 (ステップ 402) を行う。ノード処理 4 のフローチャートを図 15 に示す。ノード処理 4 においてアドレス変換テーブルを次々と取得 (ステップ 430 ~ ステップ 438) し、得られたアドレスのノード (ステップ 434) に対して、ICMP プロトコルによるノード処理 (ステップ 436) を行なう。ICMP 処理のフローチャートを図 16 に示す。ICMP 処理ではまず、アドレス変換テーブルから得られたアドレスをもとにそのアドレスに ICMP エコー要求を送信する (ステップ 450)。ステップ 452 で ICMP エコー要求を受信したかどうかを判断し、受信した場合はステップ 454 に、また応答が返ってこなかった場合は、ステップ 458 に処理を移す。ステップ 454 では、ICMP エコー要求に対して応答を返したノードの持つアドレスが既にデータベースに登録されているか否かをチェックし、登録されていなければデータベースに登録する (ステップ 456)。一方、ステップ 452 で ICMP エコー要求の応答が返ってこなかった場合は、そのノードアドレスを持つノードは現在アクティブではないので、ステップ 458 でそのノードがデータベースに登録されているか否かをチェックして登録されていた場合には、データベースからそのアドレス情報を削除するか、または” 応答がなかった” 旨の情報をデータベースに追加する。

【0034】次に、探索開始アドレスを 133. 141. 0. 1、終了アドレスを 133. 141. 1. 10 と指定し、図 2 においてノード 22 がネットワークから外された場合を仮定する。ここで、ノード 22 がネットワークから外されて後あまり時間が経過していない場合には、SNMP エージェントが動作しているノード (例えばノード 21) のアドレス変換テーブルからはすぐにはノード 22 のアドレス情報が消去される可能性は低いので、ノード 22 が既にネットワークから外されているのにも拘らず、ノード検索システムはノード 22 のアドレスを登録してしまう可能性が生じる。本実施例ではステップ 436 により、データベースにアドレスを登録する前に ICMP エコー要求の応答をチェックすることにより、そのような状況を回避し、現在稼働中のノードだけを確実に検索し、登録する。

【0035】本実施例によれば、ノード処理で得られたアドレスをデータベースに登録する前に ICMP エコー要求でノードの存在を確認してからデータベースに登録するようにしたので、電源がオフにされていたり、ネットワークからすでに外されている可能性のあるノードの登録を避け、現在稼働中のノードだけを確実に検索して、登録することができる。

【0036】実施例 6. 本発明の第 6 の実施例を図 17

乃至図19について説明する。これまでの実施例では、ノード探索範囲内にSNMPメッセージを送信してアドレスリストを取得する方法によってノードを発見していたが、本実施例ではSNMPエージェントの動作を前提としないICMPエコー要求だけでネットワーク上のノードを確認するようにしたものである。図17に、SNMPとICMPのネットワークレイヤ間における大凡の関係を示す。556は最も下位に位置する通信ボードで、その上に550、552、554の各プロトコルが階層的に実現されてゆく。ICMPは554のレイヤに位置し、TCP/IP通信を行う上では必須とされている。一方SNMPは550のレイヤに位置する最も上位レベルのプロトコルであり、通信を行なう上での必須プロトコルではない。552はTCPとUDPとにわかれていて、TCPはコネクション型（通信が保証される）の通信を、UDPはコネクションレス型（通信が保証されない）の通信をサポートするものであり、SNMPはコネクションレス型（UDP）に基づいている。

【0037】次に動作について図17、図18に基づいて説明する。まず、ステップ500でノード検索を行うアドレスの範囲を指定する。そしてループ1（ステップ502）で、指定された開始アドレスから終了アドレスに向かって順番にICMP処理2（図19）を行うことにより、指定範囲内のノードを検索していく。いま、探索開始アドレスを133.141.0.1、終了アドレスを133.141.1.10と指定した場合を想定する。検索システムはまず、133.141.0.1のアドレスをもつノード（ノード21）のICMP処理2（ステップ504）を行う。ICMP処理2を図19に示す。ICMP処理2では現在の探索対象のIPアドレス（探索IPアドレス）に向かってICMPエコー要求を送信する（ステップ600）。このエコー要求が受信された場合には、該ネットワークアドレスで指定されるノードが存在するということなので、ステップ604でデータベースに登録されているかどうかをチェックし、登録されていなければ、探索ネットワークアドレス（IPアドレス）を登録（ステップ606）し、既に登録されていれば、そのままICMP処理2を終える。ステップ602において、応答が受け取られなかった場合は、ステップ608によりネットワークアドレス（探索IPアドレス）の登録の有無を調べ、登録されていなければそのままICMP処理2を終了し、登録されていた場合には該IPアドレスを削除、または「応答がなかった」という旨の情報をデータベースに追加する。ICMP処理2から抜けると、ステップ506で新しい探索アドレス133.141.0.2を求め、再びICMP処理2を行ない、探索終了アドレスである133.141.1.10までループ1の処理を繰り返す。

【0038】実施例1乃至実施例5においては、SNMPメッセージによって各ノードが保持しているアドレス

リストを取得するようにしていたので、SNMPエージェントが動作していないノード（図2の22、25）とは通信ができなかった。しかしながら、本実施例では低レベルのICMPプロトコルを用いて直接通信を行うようにしたので、SNMPエージェントが動作していないようなノードの存在をも含めて検索範囲内のネットワーク上のノード検出を行なうことが可能となる。

【0039】実施例7. 本発明の第7の実施例について説明する。実施例1乃至6ではノード検索の指定が行なわれた時点で、ネットワーク上のノードに関する検索処理を実行していた。本実施例では所定の時間間隔ごとに、実施例1乃至実施例6のノード検索処理を繰返し自動的に実行する。このようにノード検索処理を一定間隔で自動的に繰り返すことにより、ある検索時点でネットワークに接続されてはいたものの、電源断等で通信不能状態であったため検索されなかったノードや、その後新たに追加されたノードなども洩れなく発見しネットワーク上のノード接続状況を正しく把握、管理することが可能となる。

【0040】

【発明の効果】この発明は以上説明したようにして構成されているので、下記に記載するような効果を奏する。この発明によれば、ネットワーク上の検索範囲内のノードを順次自動的に検索するようにしたので、大規模なネットワークシステムにおいてもノード検索を容易に行なうことができる。

【0041】またこの発明によれば、ネットワーク接続機能を有するノードのみを検索対象とするようにしたので、複雑なネットワーク構成に対しても効率のよいノード検索を行なうことができる。

【0042】またこの発明によれば、ノード検索処理に加えて検索結果がネットワーク接続機能を有する時は、該ノードが保持するネットワーク情報をも取得するようにしたので、より詳しいネットワーク構成状況を把握することができる。

【0043】またこの発明によれば、各ノードが保持しているアドレス変換テーブルに登録されているアドレス情報で指定されるノードが通信可能状態にあるか否かを確認した後、登録するようにしたので現在稼働中のノードだけを確実に検索、登録することができる。

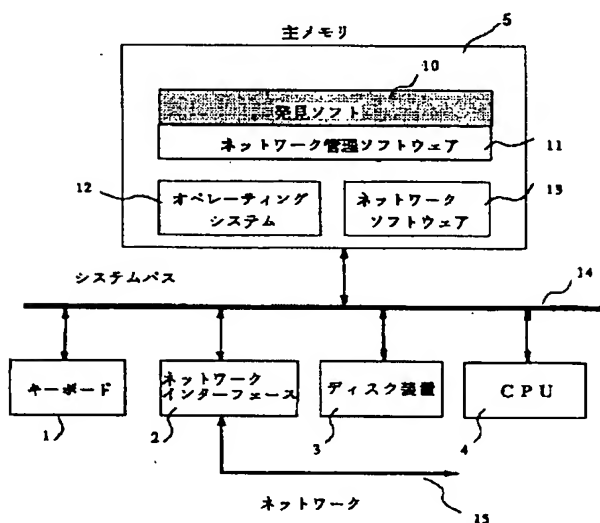
【0044】またこの発明によれば、低レベルのエコー要求メッセージを用いてネットワーク上のノードと直接に通信を行ない、エコー要求の応答の有無に従ってノードの存在を判断するようにしたので、検索範囲内における低いレベルのノードをも検索することが可能となる。

【0045】加えて、この発明によれば、一定の時間間隔ごとにノード検索処理を繰返し実行するようにしたので、電源断等で通信不能状態のために検索されなかったノードや、その後新たに追加されたノードなどを洩れなく、早期に検出することができる。

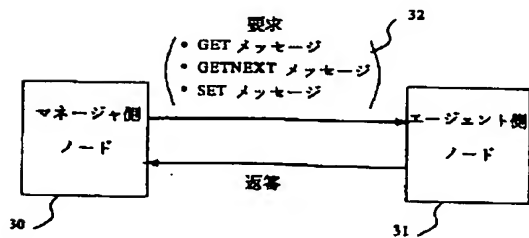
## 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施例を示すハードウェア構成図。  
 【図 2】 本実施例を説明するためのネットワーク構成図。  
 【図 3】 SNMP プロトコルの概要図。  
 【図 4】 アドレス変換テーブルの一例を示す図。  
 【図 5】 本発明の実施例 1 を示すフローチャート。  
 【図 6】 本発明の実施例 1 を示すフローチャート。  
 【図 7】 本発明の実施例 2 を示すフローチャート。  
 【図 8】 本発明の実施例 2 を示すフローチャート。  
 【図 9】 本発明の実施例 2 を示すフローチャート。  
 【図 10】 本発明の実施例 3 を示すフローチャート。  
 【図 11】 本発明の実施例 3 を示すフローチャート。  
 【図 12】 本発明の実施例 4 を示すフローチャート。

【図 1】



【図 3】

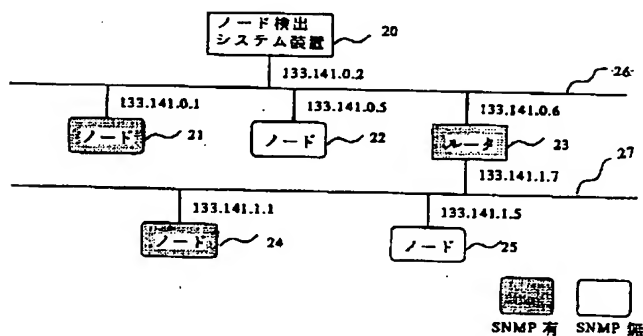


- 【図 13】 本発明の実施例 4 を示すフローチャート。  
 【図 14】 本発明の実施例 5 を示すフローチャート。  
 【図 15】 本発明の実施例 5 を示すフローチャート。  
 【図 16】 本発明の実施例 5 を示すフローチャート。  
 【図 17】 プロトコル階層の説明図。  
 【図 18】 本発明の実施例 6 を示すフローチャート。  
 【図 19】 本発明の実施例 6 を示すフローチャート。

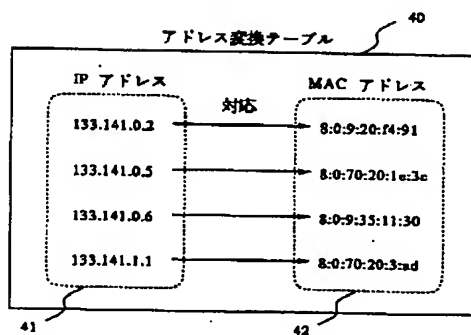
## 【符号の説明】

- 10 ノード検出ソフトウェア  
 10 12 オペレーティングシステム  
 13 ネットワークソフトウェア  
 20 ノード検出システム  
 21、22、24、25 ノード  
 23 ルータ

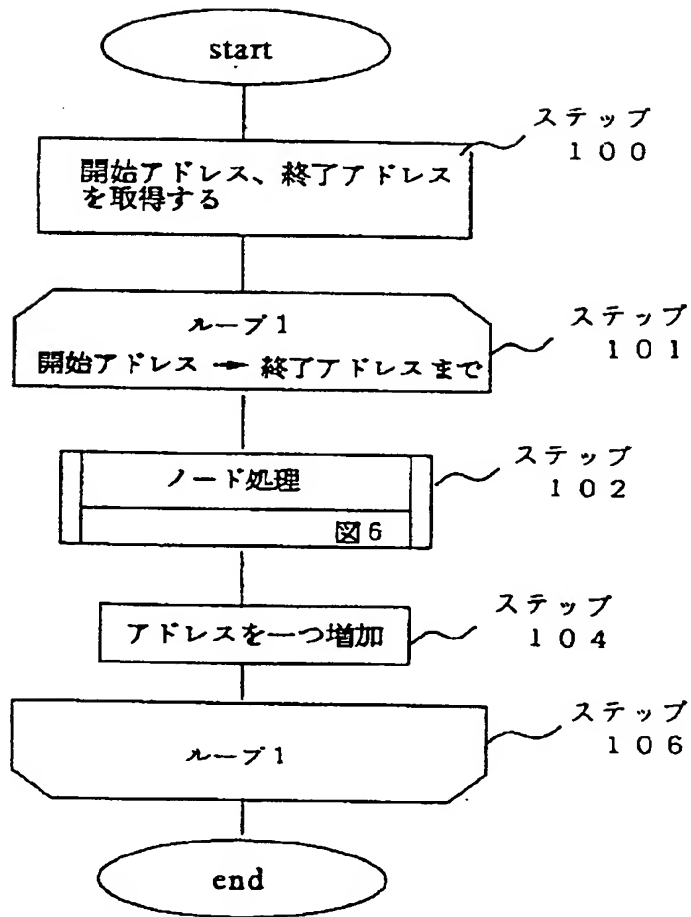
【図 2】



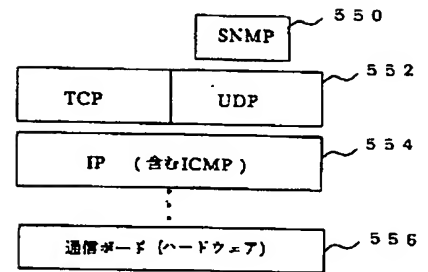
【図 4】



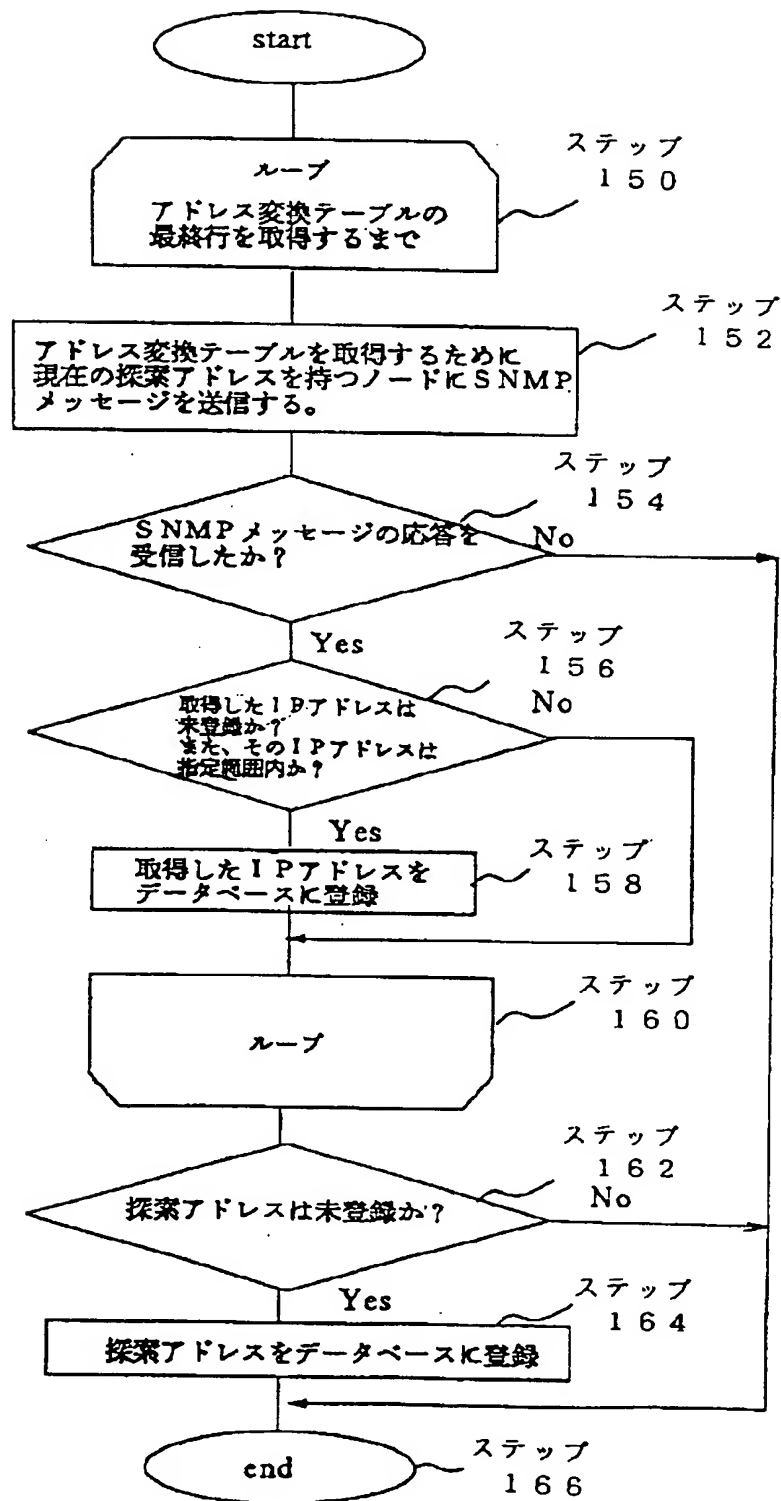
【図 5】



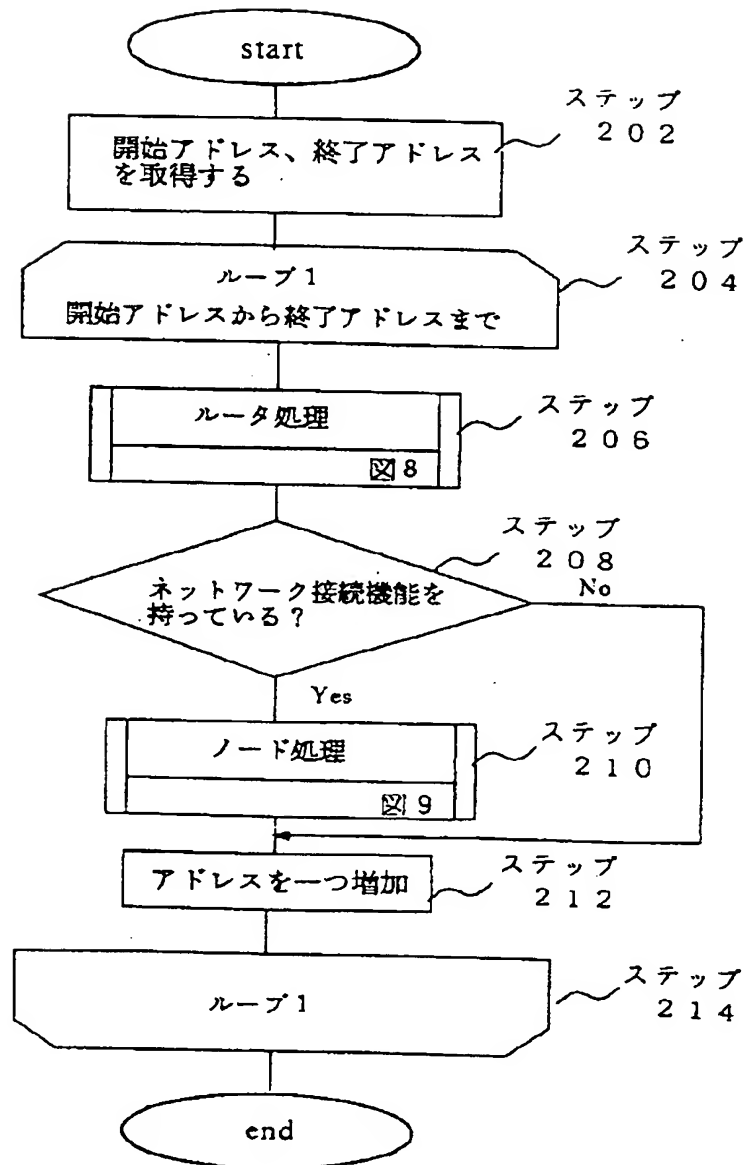
【図 17】



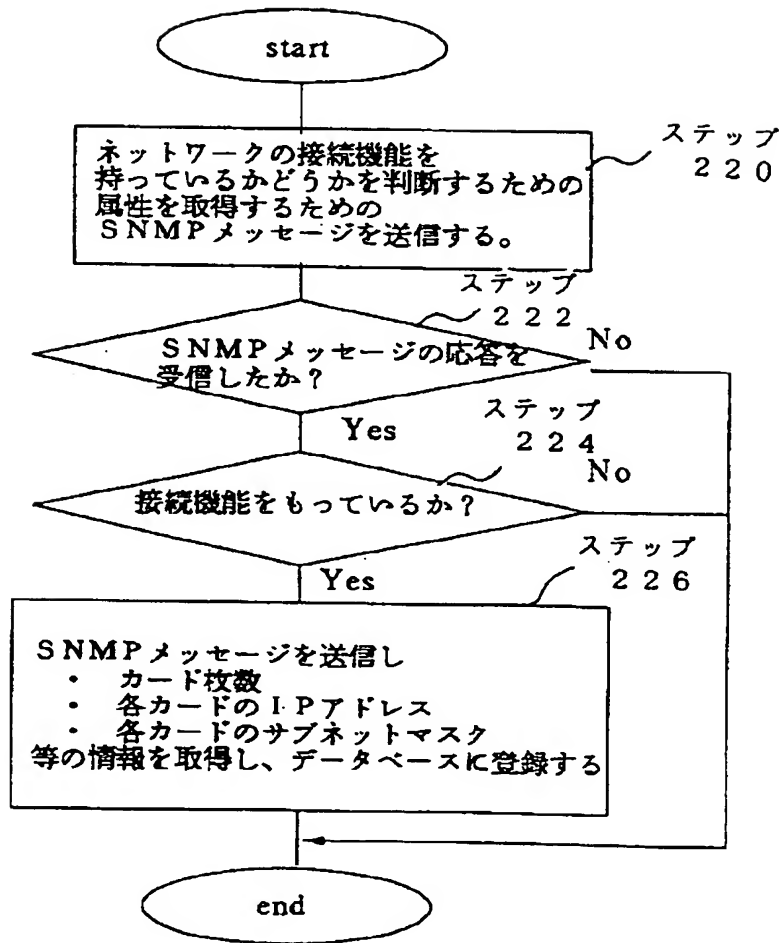
【図 6】



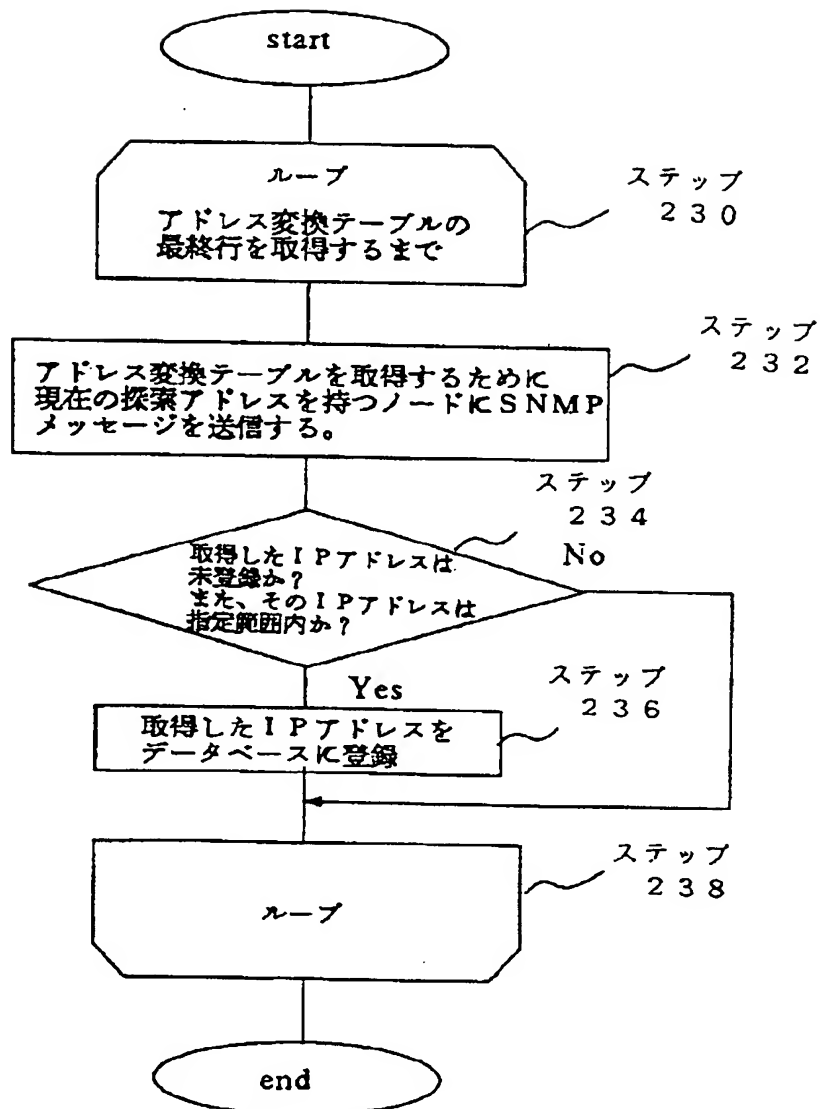
【図7】



【図8】

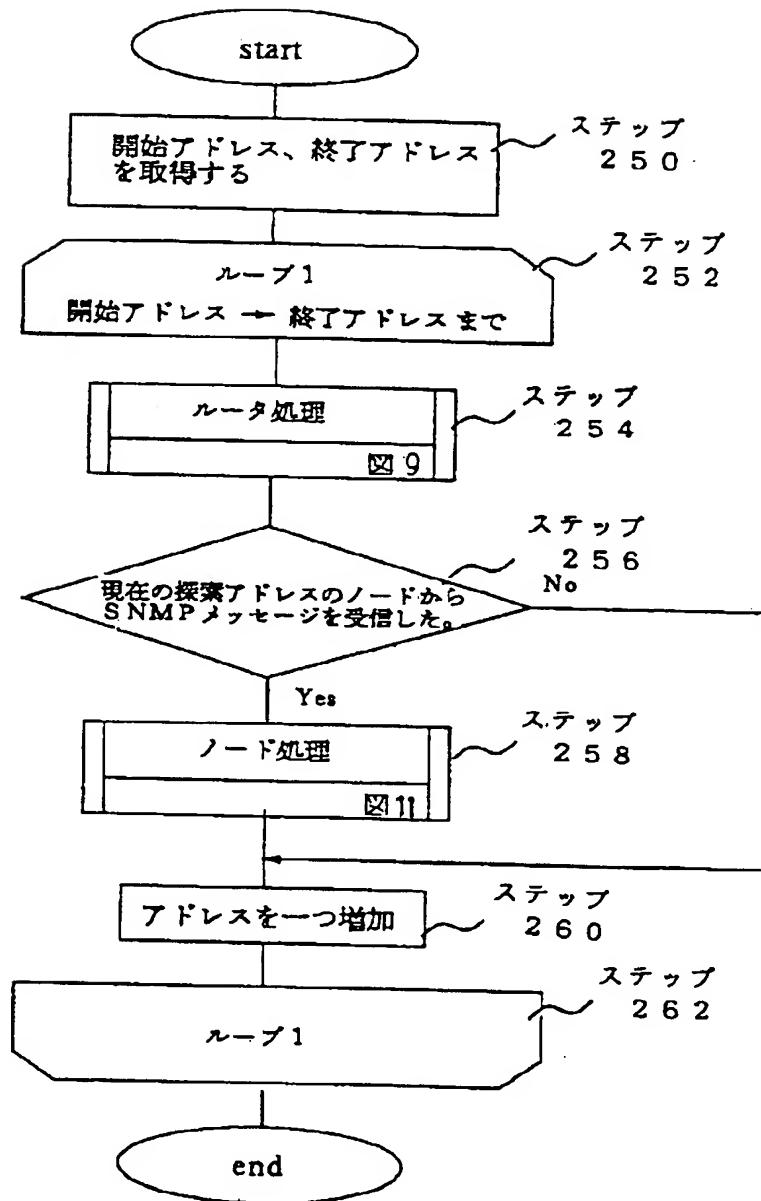


【図9】

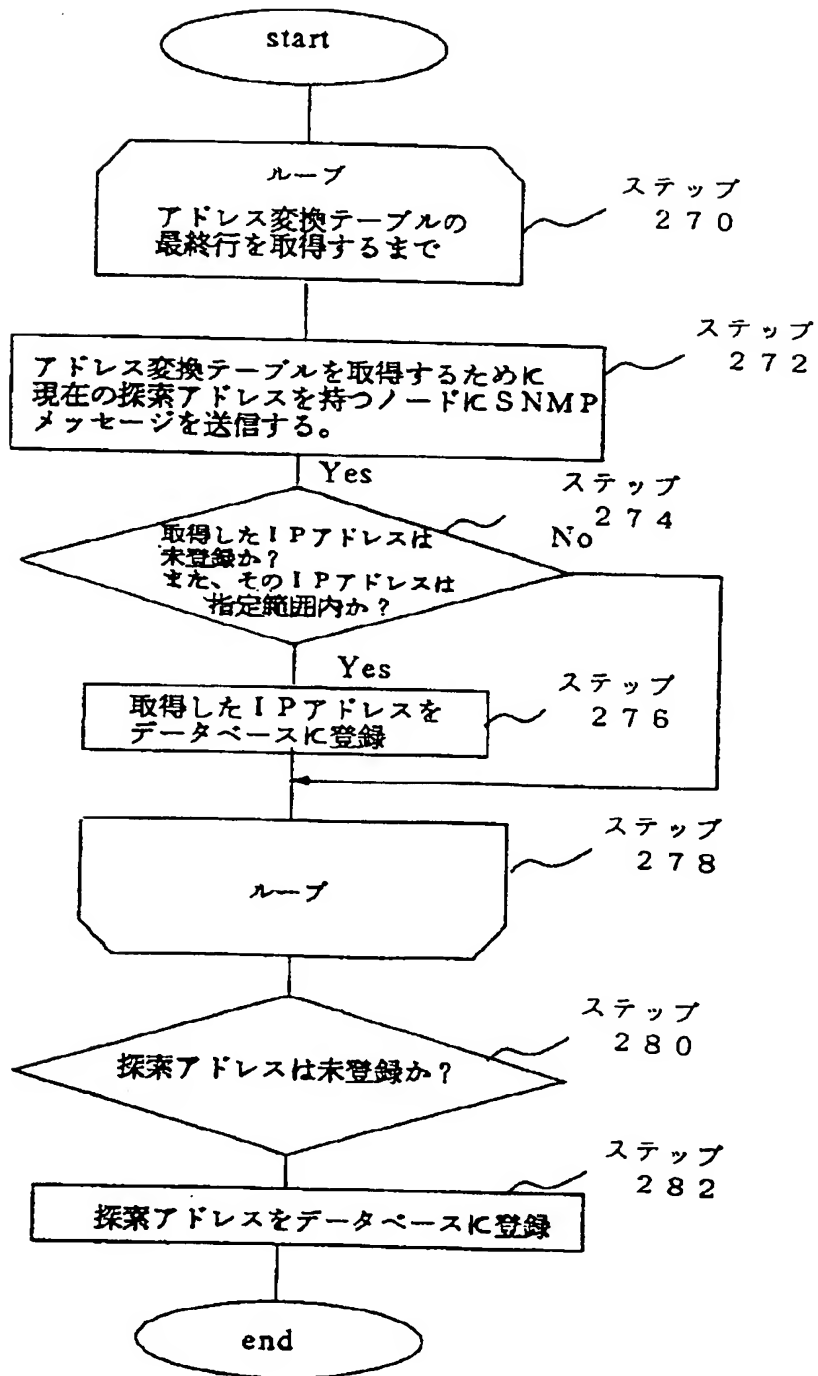




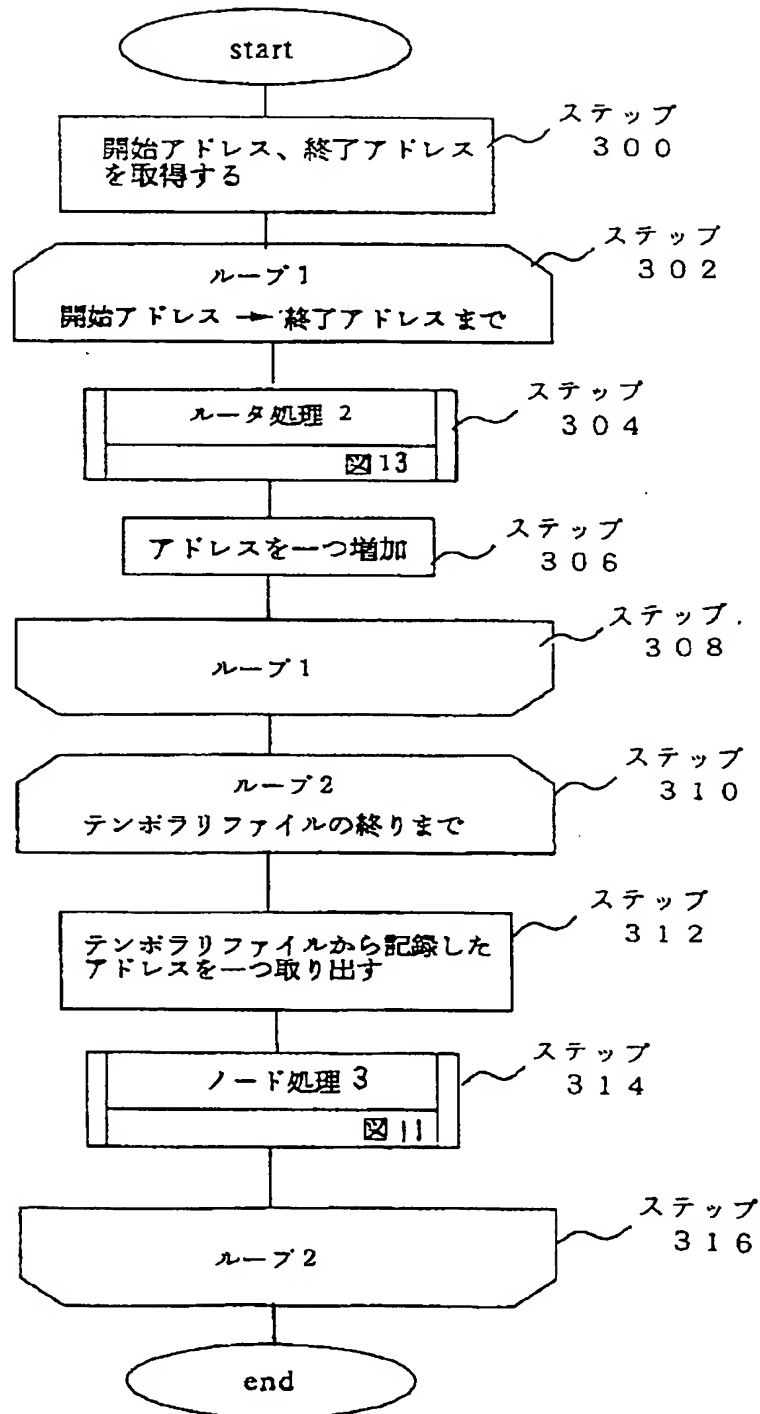
【図10】



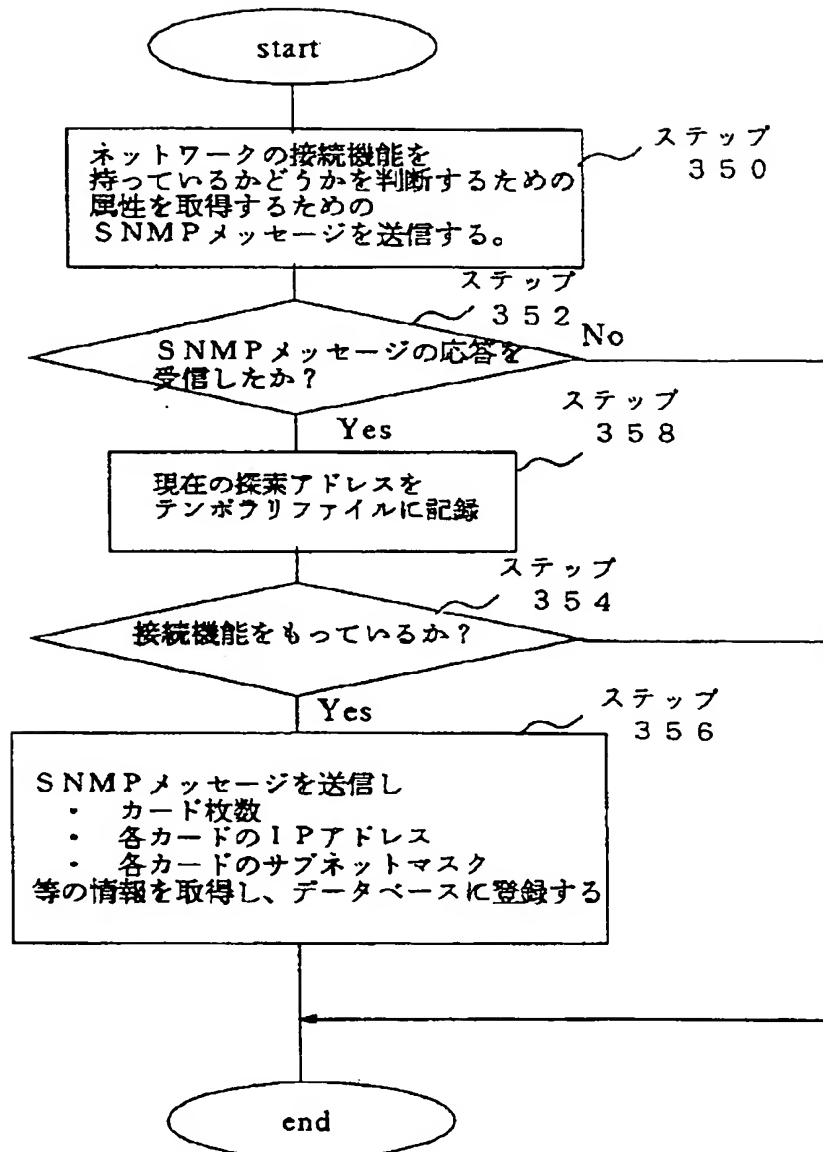
【図11】



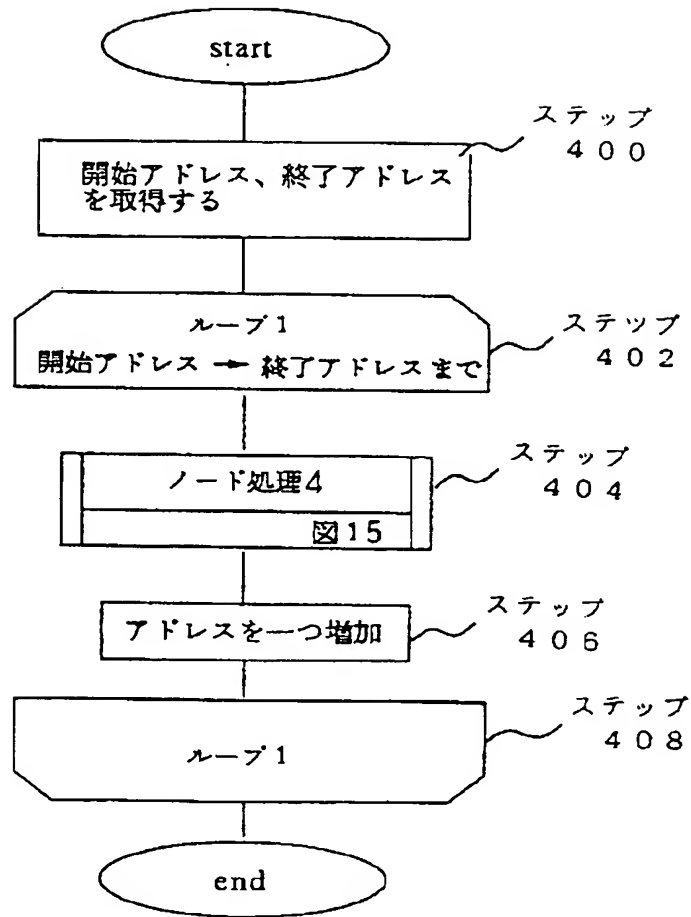
【図12】



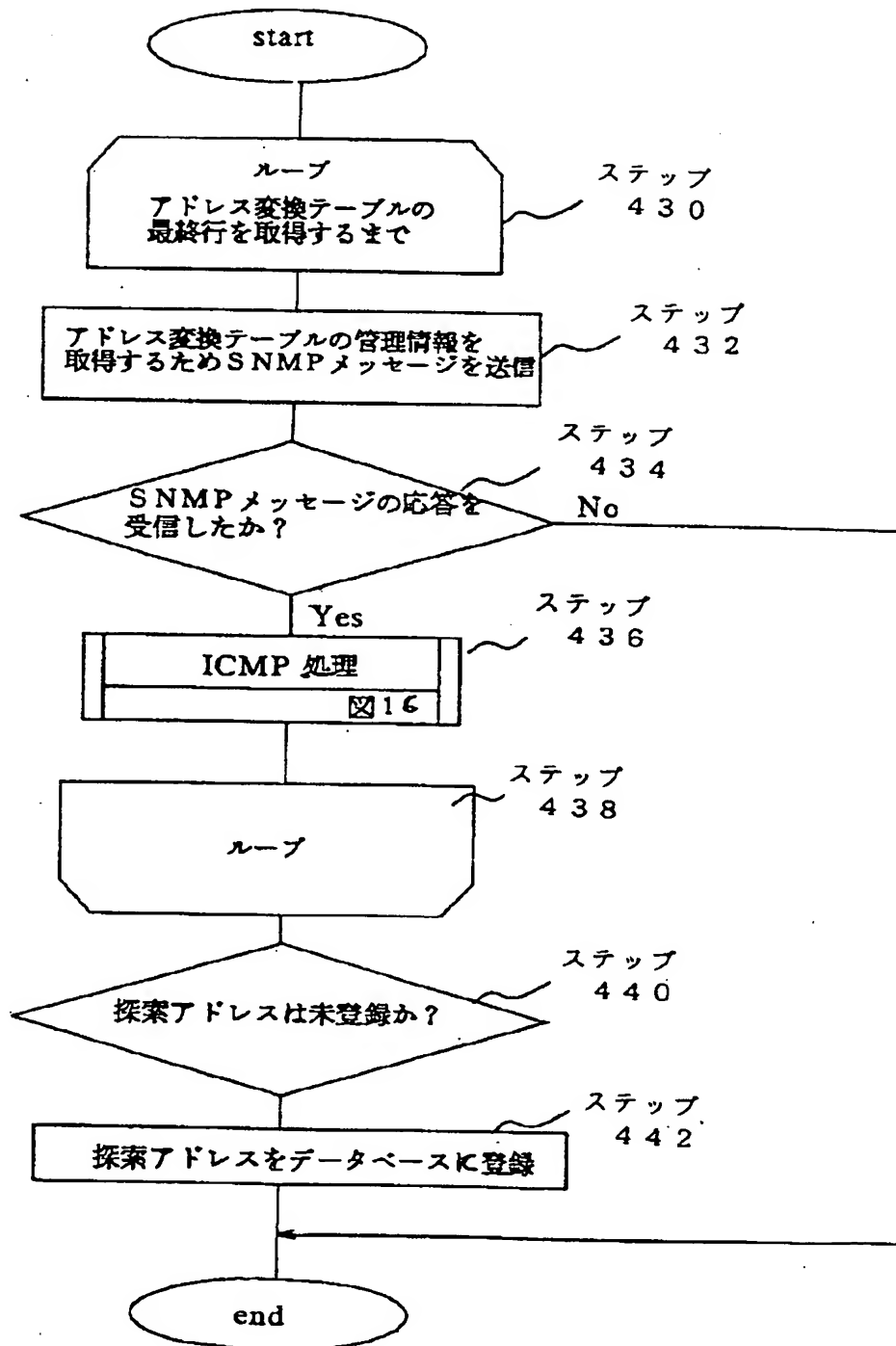
【図13】



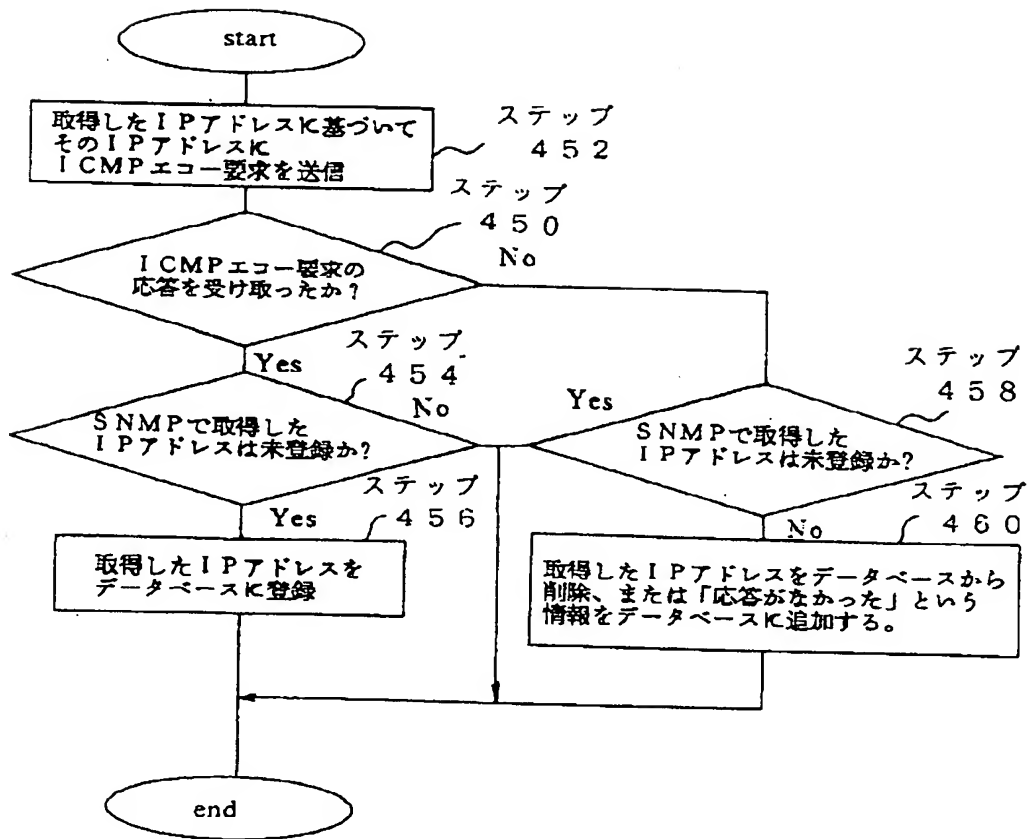
【図14】



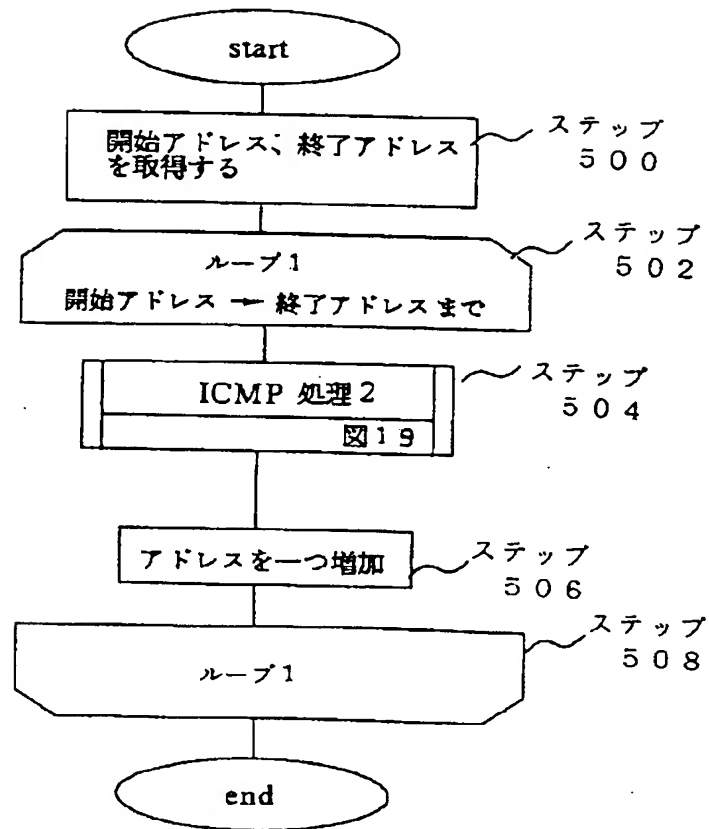
【図15】



【図16】



【図18】





【図19】

